

**SKRIPSI**

**PROSES PELAPISAN ALUMINIUM 2025 MENGGUNAKAN SERBUK  
KARBON DENGAN WAKTU PENAHANAN 1 JAM, 45 MENIT DAN 30  
MENIT UNTUK TEMPERATUR 600°C, 700°C DAN 800°C  
MENGGUNAKAN METODE *HEAT TREATMENT***

**BIDANG MATERIAL**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh:**

**Nama : Emilianus Cris Welafubun  
NIM : 201831003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA  
MALANG  
2023**

**SKRIPSI**

**PROSES PELAPISAN ALUMINIUM 2025 MENGGUNAKAN SERBUK  
KARBON DENGAN WAKTU PENAHANAN 1 JAM, 45 MENIT DAN 30  
MENIT UNTUK TEMPERATUR 600°C, 700°C DAN 800°C  
MENGGUNAKAN METODE *HEAT TREATMENT***

**BIDANG MATERIAL**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh:**

**Nama : Emilianus Cris Welafubun**

**NIM : 201831003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA  
MALANG  
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PROSES PELAPISAN ALUMINIUM 2025 MENGGUNAKAN SERBUK KARBON DENGAN WAKTU PENAHANAN 1 JAM, 45 MENIT DAN 30 MENIT UNTUK TEMPERATUR 600°C, 700°C DAN 800°C MENGGUNAKAN METODE *HEAT TREATMENT*

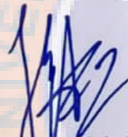
Disusun Oleh:

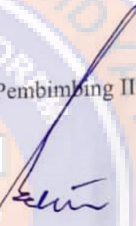
Nama : Emilianus Cris Welafubun  
NIM : 201831003

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I



Dosen Pembimbing II

  
Antonius Kusma Jalu P., S.Si., M.Si.  
NIDN. 0723059202

  
Dr. Nereus Tugur Redationo, S.T., M.T  
NIDN. 0712057101

Mengetahui,

  
Dekan Fakultas Teknik,  
  
Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401

  
Ketua Program Studi Teknik Mesin,  
  
Harse Dhanu, S.T., M.T., Ph.D.  
NIDN. 0703117904

**LEMBAR PEGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PROSES PELAPISAN ALUMINIUM 2025 MENGGUNAKAN SERBUK KARBON DENGAN WAKTU PENAHANAN 1 JAM, 45 MENIT DAN 30 MENIT UNTUK TEMPERATUR 600°C, 700°C DAN 800°C MENGGUNAKAN METODE *HEAT TREATMENT***

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Laporan Tugas Akhir hari Jumat tanggal 15 November 2022  
Dinyatakan Lulus dan memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana

Disusun Oleh :


Nama : Emilianus Cris Welafubun


Nim : 201831003

Disetujui Oleh,

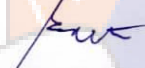
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
Danang Murdiyanto, S.T., M.T.  
NIDN. 8895450017

  
Antonius Prasna Jalu P., M.Si., S.Si.  
NIDN. 0714067401

Penguji Saksi,


  
Dr. Nereus Tugur Redationo, S.T., M.T  
NIDN. 0712057101

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Mesin,

  
Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401

  
Harsa Diani, S.T., M.T., Ph.D.  
NIDN. 0703117904

### PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah skripsi yang berjudul "Proses Pelapisan Aluminium 2025 Menggunakan Serbuk Karbon dengan Waktu Penahanan 1 Jam, 45 Menit dan 30 Menit untuk Temperatur 600°C, 700°C dan 800°C Menggunakan Metode *Heat Treatment*" ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat pendapat atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Karya tulis ini merupakan karya tulis asli dari :

Nama : Emilianus Cris Welafubun  
NIM : 201831003  
Fakultas : Teknik  
Universitas: Universitas Widya Karya Malang

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan apabila terdapat kekeliruan, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Malang, 17 Januari 2023



Emilianus Cris Welafubun  
NIM. 201831003

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Emilianus Cris Welafubun  
NIM : 201831003  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Proses Pelapisan Aluminium 2025 Menggunakan Serbuk Karbon dengan Waktu Penahanan 1 Jam, 45 Menit dan 30 Menit untuk Temperatur 600°C, 700°C dan 800°C Menggunakan Metode *Heat Treatment*” merupakan karya tulis asli dan bukan karya plagiat baik secara bagian maupun seluruhnya.

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila terdapat kekeliruan, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 17 Januari 2023



Emilianus Cris Welafubun

NIM. 201831003

**LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Emilianus Cris Welafubun

NIM : 201831003

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Menyatakan memberikan dan menyetujui Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya, yaitu:

Judul : Proses Pelapisan Aluminium 2025 Menggunakan Serbuk Karbon dengan Waktu Penahanan 1 Jam, 45 Menit dan 30 Menit untuk Temperatur 600°C, 700°C dan 800°C Menggunakan Metode *Heat Treatment*.

Kepada perpustakaan Universitas Widya Karya Malang untuk menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam pangkalan data, mendistribusikan, serta menampilkannya di internet ( Repository UKWK, APTIK Digital Library, RAMA Repository, dll) atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan bersedia serta menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Katolik Widya Karya Malang atas segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta/ plagiarisme dalam karya ilmiah ini.

Malang, 17 Januari 2023



Emilianus Cris Welafubun

NIM. 201831003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Kuasa karena berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “Proses Pelapisan Aluminium 2025 Menggunakan Serbuk Karbon Dengan Waktu Penahanan 1 Jam, 45 Menit dan 30 Menit Untuk Temperatur 600°C, 700°C dan 800°C Menggunakan Metode *Heat Treatment*”.

Penulis memahami bahwa keberhasilan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Klemens Mere, S.E., M.Pd., M.M., M.H., M.A.P., M.Ak. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. Dr. Sunik, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya Malang.
3. Harsa Dhani, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Katolik Widya Karya Malang.
4. Antonius Prisma Jalu Permana, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Penguji II, Universitas Katolik Widya Karya Malang.
5. Dr. N. T. Redationo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penguji Saksi, Universitas Katolik Widya Karya Malang.
6. Danang Murdiyanto, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I, Universitas Katolik Widya Karya Malang.
7. Para Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Kedua orang tua yang telah memberikan segala bentuk dukungan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan Namanya secara terpisah, yang dengan caranya masing-masing telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini dan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Malang 17 Januari 2023

Penyusun



## ABSTRAK

Pelapisan aluminium di Indonesia menjadi salah satu bidang usaha yang mengalami peningkatan perkembangan dan kemajuan yang pesat mulai dari jenis pelapisan yang digunakan hingga hasil pelapisan yang juga bermacam-macam. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui temperatur panas 600°C, 700°C, dan 800°C pada proses pelapisan aluminium menggunakan serbuk karbon dan mengetahui nilai kekerasan yang efektif pada temperatur 600°C, 700°C, dan 800°C. Jenis penelitian ini yaitu studi eksperimental dengan melakukan pendekatan secara kuantitatif serta data pengujian dibahas untuk mengetahui proses pelapisan aluminium menggunakan serbuk karbon pada permukaan aluminium serta metode yang digunakan untuk pelapisan aluminium yaitu metode *heat treatment*. Hasil pengujian kekerasan menunjukkan bahwa nilai kekerasan rata-rata tertinggi adalah pada temperatur 600°C sebesar 68,6 Hv dan nilai kekerasan rata-rata terendah adalah pada temperatur 800°C yaitu sebesar 51,7 Hv, hal ini disebabkan karena temperatur yang diberikan melebihi temperatur lebur aluminium yaitu 660°C dimana pada saat pembakaran dalam tungku pembakaran, pori-pori pada permukaan aluminium membuka semakin besar dan permukaan aluminium agak sedikit mencair sehingga karbon pensil yang menempel sebagian tergeser keluar dari permukaan aluminium sehingga mengakibatkan nilai kekerasannya menurun.

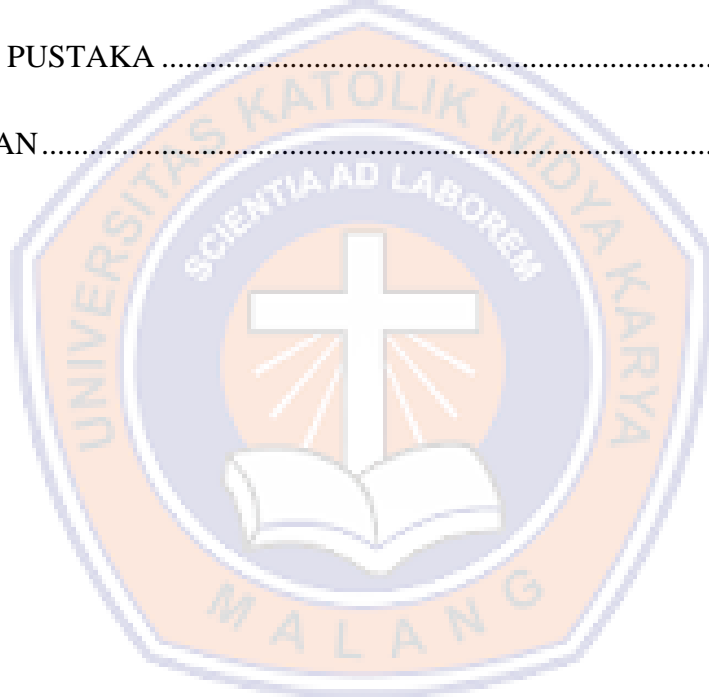
**Kata kunci:** Pelapisan aluminium, serbuk karbon pensil, dan metode *heat treatment*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	i
LEMBAR PEGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
KATA PENGANTAR .....		viii
ABSTRAK .....		ix
DAFTAR ISI.....		x
DAFTAR GAMBAR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR TABEL.....		xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....		xiii
BAB I PENDAHULUAN .....		1
1.1 Latar Belakang.....		1
1.2 Rumusan Masalah.....		2
1.3 Batasan Masalah .....		2
1.4 Tujuan Penelitian .....		2
1.5 Manfaat penelitian.....		3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		4
2.1 Penelitian terdahulu .....		4

2.2	Aluminium	4
2.2.1	Paduan Aluminium	6
2.2.2	Sifat-sifat Aluminium	6
2.3	Aluminium 2025	7
2.4	Karbon	7
2.5	Metode Heat Treatment	7
2.6	Kekerasan	8
2.7	Pengujian Kekerasan <i>microvikers</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN		11
3.1	Deskripsi Penelitian	11
3.2	Hipotesis	11
3.3	Metode Penelitian	11
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.5	Diagram Alir	11
3.6	Variabel Penelitian	12
3.7	Alat dan Bahan	13
3.8	Proses Pengambilan Data	13
3.9	Rencana Pengambilan Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		15
4.1	Hasil	15
4.4.1	Hasil Pengujian Kekerasan	15
4.4.2	Uji Kekerasan	17
4.2	Pembahasan	20

4.2.1 Pengaruh Temperatur 600°C, 700°C dan 800°C Pada Pelapisan Aluminium 2025 Menggunakan Serbuk Karbon Dengan Metode <i>Heat Treatment</i> .....	21
4.2.2 Temperatur Panas 600°C, 700°C dan 800°C yang Efektif Untuk Pelapisan pada Permukaan Aluminium.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1 Kesimpulan .....	23
5.2 Saran .....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN.....	25



## DAFTAR GAMBAR

Gambar III-1 Alat Uji Kekerasan <i>Micro Vickers</i> .....	10
Gambar III-1 Diagram Alir .....	12
Gambar III-2 Alat dan Bahan Pelapisan Aluminium dengan Meetode <i>Heat Treatment</i> .....	13
Gambar IV-3 Grafik Nilai Kekerasan Rata-rata .....	18
Gambar IV-4 Diagram fasa Al-Cu.....	18
Gambar IV-5 Grafik Perubahan Nilai Kekerasan .....	19
Gambar IV-1 Hasil Uji Struktur Mikro Pelapisan Aluminium Tahanan 1 Jam dengan Zoom Sebanyak 25 kali .....	22

## DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Komposisi Aluminium 2025 .....	
Tabel III-1 Temperatur 600°C dengan Penahan 1 Jam .....	14
Tabel III-2 Temperatur 700°C dengan Penahan 45 Menit .....	14
Tabel III-3 Temperatur 800°C dengan Penahan 30 Menit .....	14
Tabel IV-1 Hasil Tanpa Perlakuan .....	15
Tabel IV-2 Hasil Temperatur 600°C dengan Penahan 1 Jam .....	16
Tabel IV-3 Hasil Temperatur 700°C dengan Penahan 45 Menit .....	16
Tabel IV-4 Hasil Temperatur 800°C dengan Penahan 30 Menit .....	17
Tabel IV-5 Hasil Pelapisan Aluminium Menggunakan Serbuk Karbon .....	20

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi pembimbing I

Lampiran 2 Lembar Asistensi pembimbing II

Lampiran 3 Lembar Revisi Sempro Pembimbing I

Lampiran 4 Lembar Revisi Sempro Pembimbing II

Lampiran 5 Lembar Revisi Semhas Penguji I

Lampiran 6 Lembar Revisi Semhas Penguji Saksi

Lampiran 7 Lembar Revisi Kompre Penguji I

Lampiran 8 Lembar Revisi Kompre Pembimbing I sekaligus Penguji II

Lampiran 9 Lembar Revisi Kompre Pembimbing II sekaligus Penguji Saksi

Lampiran 10 Lembar Cek Plagiasi

